1º ENCUENTRO DE ESPECIALISTAS EN POTENCIA,

MEDIDAS ELECTRICAS E INSTRUMENTACION

I.E.E.E. - A.I.U.

PROGRAMA

MONTEVDEO, Martes 19 de setiembre. 1989

9:00 a 9:20	Presentación.
9:20 a 9:40	Estudio de potenciales en terrenos de dos capas inclinadas. Ing. Marcos Andrade. U.T.E..
9:40 a 10:00	Simulación del comportamiento de mallas de tierra usando cubas electrolíticas. Ing Daniel Slomovitz. Laboratorio de U.T.E..
10:00 a 10:20	Ensayo y modelado de descargadores de varillas usados para protección de transformadores. Ing. Jorge Fernandez. Laboratorio de U.T.E..
10:20 a 10:40	Comportamiento de medidores de factor de potencia bajo condiciones no sinusoidales. Ing Daniel Slomovitz. Laboratorio de U.T.E..
10:40 a 11:00	Problemas causados por armónicos inyectados en redes de potencia. Ing. Daniel Slomovitz. Laboratorio de U.T.E..
11:00 a 11:20	Cálculo de fuerzas de cortocircuito en transformadores. Ing. Alvaro Portillo. MAK.
11:20 a 11:40	Modelo de la máquina eléctrica asincrónica. Ing. Jorge Alonso. Facultad de Ingeniería.

PROGRAMA

Miércoles 20 de Setiembre.

9:00 a 9:20	El Laboratorio de U.T.E.. Ing. Daniel Slomovitz. Laboratorio de U.T.E..
9:20 a 9:40	Comparador de Potencia. Ing. Pablo Braga. Laboratorio de U.T.E..
9:40 a 10:00	Medición de tensiones mecánicas en estructuras con Strain Gauges. Ing. Casamojou. Facultad de Ingeniría.
10:00 a 10:20	Digitalizador para registro de ondas de baja frecuencia. Ing. Jorge Fernandez. Laboratorio de U.T.E..
10:20 a 10:40	Registrador digital de transitorios para ser usado como localizador de fallas en líneas aereas de trasmisión de energía. Ing. Eduardo Briosso. C.T.M..
10:40 a 11:00	Adquisidor de acontecimientos para una subestación. Ing. Casamajou. Facultad de Ingeniería.
11:00 a 12:00	Mesa redonda.

RESUMENES DE LOS TRABAJOS A SER PRESENTADOS EN EL ENCUENTRO

LABORATORIO DE U.T.E.

Daniel Slomovitz - Laboratorio de U.T.E.

Se presentan las posibilidades de ensayo e investigación del Laboratorio de UTE. Se discute su organigrama, su funcionamiento así como sus instalaciones y facilidades.

Se pretende dar una visión global que aliente una cooperación más estrecha entre este laboratorio y el medio profesional en el cual se encuentra.

SIMULACION DEL COMPORTAMIENTO DE MALLAS DE TIERRA, USANDO CUBAS ELECTROLITICAS

Daniel Slomovitz

Existen numerosos programas de computación para evaluar el comportamiento de mallas de tierra. Sin embargo, no es posible verificar sus resultados directamente en el terreno. Eso es porque las características del mismo dependen de numerosas variables y muchas de ellas son desconocidas.

Por ésto es importante lograr resultados a partir de simulaciones analógicas, en condiciones controladas tales como cubas electrolíticas.

En particular resulta interesante la simulación de terrenos modelados por 2 capas inclinadas, dada la falta de información experimental sobre este modelo.

PROBLEMAS CAUSADOS POR ARMONICOS INYECTADOS EN REDES DE POTENCIA

Daniel Slomovitz

Se discuten los problemas que causan corrientes no sinusoidales en redes de potencia. En particular se discuten errores en los sistemas de medida (medidores de energía), sistemas de protección y transformadores.

Este trabajo se presenta con la finalidad de motivar el estudio de este tema, el cual tanta investigación mundial ha provocado.

COMPORTAMIENTO DE MEDIDORES DE FACTOR DE POTENCIA BAJO CONDICIONES NO SINUSOIDALES

Daniel Slomovitz

Se estudian distintos tipos de medidores de factor de potencia usados a frecuencia industrial, tanto analógicos como digitales y se analizan los errores que cometen cuando la corriente o la tensión aplicadas no son sinusoidales. Este trabajo muestra que en general apareceran grandes errores bajo estas condiciones de trabajo.

Se propone un nuevo sistema de medida que posee errores muy pequeños, aun bajo condiciones de alta distorsión armónica.

COMPARADOR DE POTENCIA

Ing. Pablo Braga - Laboratorio de U.T.E.

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un patrón de referencia para la medida de potencia. Se aprovecharán equipos con los que el Laboratorio cuenta, optimizándose el diseño de las partes que completan el sistema.

El instrumento se usará en la calibración del equipo actualmente usado en el contraste de los medidores de interconexión de Salto Grande (marca ZERA modelo EPZ 301-103). Este tiene un error típico 500 ppm. Se recomienda que la precisión del patrón sea cinco veces mayor que la del instrumento bajo ensayo, es decir que, el error del sistema en desarrollo deberá ser del orden de las 100 ppm.

Se discutirá si el equipo propuesto permite llegar a estos valores de precisión y si puede ser chequeado de manera de referir su error en última instancia contra nuestros patrones de tensión alterna y resistencia. Esto último nos evitaría la necesidad del traslado del equipo ZERA a otros laboratorios con capacidad para contrastarlo (el INTI es el más cercano).

ENSAYO Y MODELADO DE DESCARGADORES DE VARILLAS, USADOS PARA LA PROTECCION DE TRANSFORMADORES.

Ing. Daniel Slomovitz e Ing. Jorge Fernández - Laboratorio de U.T.E.

Se estudia la protección que brindan los descargadores de varillas colocados en las columnas de líneas más próximas al transformador. Se presentan resultados de mediciones de las características Voltaje - Tiempo de corte, bajo ondas de impulso de rayo, así como valores de la tensión disruptiva a 50 Hz. A partir de estos datos proponemos un modelo de descargador basado en componentes electrónicos, apto para usarse con simples programas simuladores.

Se analizan los resultados de simulaciones de circuitos de línea-transformador, con múltiples descargadores.

CALCULO DE FUERZAS DE CORTOCIRCUITO EN TRANSFORMADORES

Ing. Alvaro Portillo e Ing. Antonio Azziz - MAK

La presente exposición se refiere a los programas desarrollados por MAK S.A. para el cálculo de las fuerzas que aparecen en los bobinados y partes estructurales de los transformadores cuando éstos se ven sometidos a condiciones de cortocircuito, debido a las inevitables fallas externas que se producen en las Redes de Distribución y Potencia.

Se han desarrollado dos programas de cálculo de fuerzas, uno basado en el método de ROTH (método plano) y otro basado en el método de RABINS (método cilíndrico).

Los mismos han sido chequeados con resultados obtenidos en programas de cálculo similares, presentados en un trabajo del CIGRE en 1979 y por programas de ACEC (método ROTH) y PAUWELS (método RABINS) obteniéndose diferencias no mayores de +/- 5 % para las fuerzas más significativas.

A partir de las fuerzas es posible obtener los esfuerzos a que se ven sometidos los materiales conductores y aislantes que constituyen los bobinados y dimensionar además, todos los elementos estructurales del transformador de modo de obtener un diseño a prueba de cortocircuitos.

ESTUDIO DE POTENCIALES EN TERRENOS DE DOS CAPAS INCLINADAS

Ing. Marcos Andrade Raffo - U.T.E.

Se presenta aplicación del método de imágenes, para el cálculo de potenciales, producido por sistemas de puesta a tierra, construídos en terrenos que puedan ser representados por dos regiones semi-infinitas, cuyo plano de separación está inclinado respecto al horizontal.

Se discute la exactitud del método en función de la ubicación de los electrodos y del ángulo de inclinación del plano de discontinuidad.

En particular se aplica el método, para electrodos puntuales, que simulan los utilizados para la realización de medidas de resistividad en el campo. Determinándose perfiles de potencial, en función del ángulo de inclinación y del coeficiente de reflección, a los efectos de estudiar la ubicación de los electrodos de potencial que permita mayor sensibilidad.

Como ejemplo de aplicación, se estudian para configuraciones particulares de mallados, las variaciones, que presentan los potenciales de paso y toque.

MODELO DE LA MAQUINA ELECTRICA ASINCRONICA

Ing. Ind. Jorge Alonso - U.T.E.

La presente exposición se refiere al desarrollo de un modelo de la máquina eléctrica asincrónica, que permite analizar su funcionamiento transitorio y permanente.

El estudio se ha realizado en el Departamento de Máquinas Eléctricas y Electrónicas de Potencia del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, en el marco del Proyecto de Evaluación del Potencial Eólico Nacional (Convenio UTE-Facultad de Ingeniería).

A los efectos de determinar las solicitaciones eléctricas y mecánicas a que se ve sometido el sistema eoloturbina-generador asincrónico, conectado a la red eléctrica, ante cortocircuitos y maniobras usuales como lo son entre otros la conexión a la red y el arranque como motor, ha sido desarrollado un modelo matemático del sistema. Se ha elaborado un programa para la resolución numérica del sistema de ecuaciones diferenciales del modelo y se han realizado ensayos de laboratorio para su evaluación.

Del resultado de la experimentación se ha concluído que el modelo permite determinar las solicitaciones máxima con un error a lo sumo del 10 % en exceso, lográndose además una adecuada aproximación de las formas de onda.

REGISTRADOR DIGITAL DE TRANSITORIOS PARA SER USADO COMO LOCALIZADOR DE FALLAS PARA LINEAS AEREAS DE TRASMISION DE ENERGIA

Ing. Eduardo Briosso - C.T.M.

Se diseño y construyó un prototipo de registrador de transitorios con el fin de almacenar las formas de onda de tensión y corriente que se producen durante las fallas en las lineas de trasmisión. El estudio de estos registros permite determinar impedancias vistas con las que se puede estimar la localización del defecto.

El registro es activado por la actuación de la protección de la linea en cuestión, y consiste en aprox. 10 ciclos de las 4 tensiones y corrientes de la linea. Se tomaron 24 muestras por ciclo y se uso un conversor A/D de 12 bits.

El registro se almacena en un casette de audio por medio de un modem de 300 baudios. El casette se reproduce posteriormente y se guarda como un archivo en una PC, en la que se procesa para visualizar y graficar las formas de onda y determinar la reactancia del bucle en falla.

El prototipo se encuentra instalado midiendo las magnitudes de una linea de 500 kV del anillo de C.T.M., desde hace aprox. un año. Se han obtenido varios registros debidos a fallas en lineas adyacentes a la linea en que se encuentra el registrador.

Se piensa realizar algunas modificaciones al prototipo, como por ejemplo la ampliación de su memoria. El equipo final debería discar y enviar los datos por onda portadora a una unidad central para su registro y estudio.

DIGITALIZADOR PARA REGISTRO DE ONDAS DE BAJA FRECUENCIA.

Ing. Jorge Fernández - Laboratorio de U.T.E.

Se desarrolló un digitalizador que permite el registro de formas de onda de tensión en una memoria digital. El equipo está basado en un microprocesador Z80 el cual controla todas sus funciones. La conversión analógica digital se realiza con un conversor por aproximaciones sucesivas. El digitalizador dispone de dos canales independientes que pueden usarse simultáneamente o no. La información almacenada puede visualizarse con un osciloscopio común o un registrador de papel. También es posible trasmitir los datos a una computadora por medio de una interfase RS-232C.

MEDICION DE TENSIONES MECANICAS EN ESTRUCTURAS CON STRAIN GAUGES

Ing. Casamajou - Facultad de Ingeniería.

ADQUISIDOR DE ACONTECIMIENTOS PARA UNA SUBESTACION

Ing. Casamajou - Facultad de Ingeniería.